

Mesin pengering – Tipe bak datar – Syarat mutu dan metode uji



© BSN 2015

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Klasifikasi.....	3
5 Syarat mutu	3
6 Pengambilan contoh.....	5
7 Metode uji	5
8 Syarat lulus uji	8
9 Penandaan	9
Lampiran A (informatif) Format laporan uji	10
Lampiran B (informatif) Lembar data pengujian	12
Lampiran C (informatif) Rumus yang digunakan untuk perhitungan parameter mesin pengering tipe bak datar	18
Lampiran D (informatif) Gambar skema kerja tipe-tipe mesin pengering biji-bijian	19
Lampiran E (informatif) Analisa Laboratorium dari sample.....	24
Bibliografi	25
Gambar 1 - Titik-titik pengambilan contoh bahan uji dari mesin pengering tipe bak datar	4
Gambar D.1. - Contoh mesin pengering biji-bijian tipe bak datar	19
Gambar D.2.- Contoh mesin pengering biji-bijian tipe sirkulasi berulang	20
Gambar D.3.- Contoh mesin pengering biji-bijian tipe bak vertikal	21
Gambar D.4.- Contoh mesin pengering biji-bijian tipe <i>concurrent-flow</i>	21
Gambar D.5.- Contoh Mesin pengering biji-bijian tipe <i>counter-flow</i>	22
Gambar D.6.- Contoh Mesin pengering biji-bijian tipe <i>cross-flow</i>	22
Gambar D.7.- Contoh Mesin pengering biji-bijian tipe <i>mix-flow</i>	23
Gambar D.8.- Contoh Mesin pengering biji-bijian tipe <i>non mix-flow</i>	23
Tabel 1 – Persyaratan dimensi mesin pengering tipe bak datar.....	3
Tabel 2 – Persyaratan bahan mesin pengering tipe bak datar	4
Tabel 3 - Persyaratan unjuk kerja mesin pengering tipe bak datar	5
Tabel A.1 – Laporan uji (<i>test report</i>)	10
Tabel A.2 - Spesifikasi teknis.....	10
Tabel B.1 - Dimensi mesin pengering gabah tipe bak datar.....	12

Tabel B.2 - Kondisi bahan uji	13
Tabel. B.3a – Pengamatan penurunan kadar air gabah	14
Tabel. B.3b – Pengamatan penurunan kadar air gabah	14
Tabel. B.3c – Pengamatan penurunan kadar air gabah	15
Tabel. B.4a – Pengamatan suhu dan kelembaban pengeringan gabah	15
Tabel. B.4b – Pengamatan suhu dan kelembaban pengeringan gabah	16
Tabel. B.4c – Pengamatan suhu dan kelembaban pengeringan gabah	16
Tabel. B.5 – Kecepatan aliran udara panas, tingkat kebisingan dan kebutuhan daya	17
Tabel. B.6 – Konsumsi bahan bakar, laju pengeringan, efisiensi sistem pengeringan, pemakaian energi panas dan efisiensi energi panas pengeringan	17



Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai “Mesin pengering - Tipe bak datar – Syarat mutu dan metode uji” merupakan revisi SNI 4412: 2011, Mesin pengering biji-bijian tipe bak datar untuk gabah dan jagung. Adapun perubahan dan tujuan revisi adalah:

1. untuk memperluas ruang lingkup dari SNI lama dengan menambahkan komoditas kedelai;
2. memperbaiki beberapa formula;
3. menyesuaikan dengan kemampuan industri dalam negeri, dan
4. mengikuti perkembangan teknologi.

Standar ini dipersiapkan dan disusun oleh Komite Teknis 21-01, *Permesinan dan Produk Permesinan*, Kementerian Perindustrian bekerjasama dengan Komite Teknis, 65-04, *Sarana dan Prasarana Pertanian* Kementerian Pertanian dan telah dibahas dalam rapat teknis dan rapat konsensus pada 8 Oktober 2014 di Malang yang dihadiri oleh wakil-wakil dari pemerintah, produsen, konsumen, lembaga penelitian dan instansi terkait lainnya, serta telah melalui jajak pendapat tanggal 27 Februari 2015 hingga 27 Mei 2015.



Mesin pengering – Tipe bak datar – Syarat mutu dan metode uji

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan klasifikasi, syarat mutu dan metode uji mesin pengering tipe bak datar untuk gabah, jagung dan kedelai, tanpa maupun dilengkapi pengaduk.

2 Acuan normatif

SNI 7697:2011, *Prosedur pengambilan contoh uji alat dan mesin pertanian*.

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan dalam standar ini, istilah dan definisi berikut digunakan.

3.1

mesin pengering tipe bak datar

suatu rangkaian peralatan yang dilengkapi dengan motor penggerak berfungsi untuk mengeluarkan kandungan air dari biji-bijian dengan menghembuskan atau menghisap udara panas melalui tumpukan biji-bijian sampai tercapai kandungan air yang diinginkan

3.2

tipe bak datar (*flat bed type*)

mesin pengering dengan bak datar rendah yang mengeringkan tumpukan biji-bijian dengan volume tetap ditempatkan dalam bak pengering horizontal

3.3

bak pengering

wadah penampung biji-bijian yang akan dikeringkan terbagi dalam dua ruangan yang disekat dengan pelat berlubang (*perforated plated*) berbentuk kotak atau bulat

3.4

motor penggerak

sumber tenaga penggerak berupa motor bakar atau motor listrik

3.5

kipas (*blower*)

alat penghembus/penghisap udara tipe aksial atau sentrifugal yang digunakan untuk menyalurkan udara panas dari sumber pemanas menuju tumpukan biji-bijian yang akan dikeringkan pada kecepatan dan tekanan aliran yang dikehendaki

3.6

plenum

bagian ruang sebelah bawah dari bak pengering biji-bijian tempat mendistribusikan aliran udara panas agar masuk merata melalui pelat berlubang ke tumpukan biji-bijian yang akan dikeringkan

3.7**pemanasan tidak langsung**

udara panas hasil pembakaran tidak dihembuskan/dihisap langsung kepada biji-bijian yang akan dikeringkan dengan menggunakan semua jenis bahan bakar

3.8**pemanasan langsung**

udara panas hasil pembakaran dihembuskan/dihisap langsung kepada biji-bijian yang akan dikeringkan dengan menggunakan bahan bakar gas untuk menghindari kontaminasi

3.9**kapasitas tampung**

kemampuan bak pengering untuk menampung biji-bijian dengan berat tertentu pada kadar air awal sebelum dikeringkan

3.10**kadar air**

perbandingan antara bobot air yang terkandung di dalam biji-bijian dengan bobot biji-bijian yang mengandung air tersebut, dinyatakan dalam persen

3.11**keragaman kadar air (*moisture gradient*)**

perbedaan antara kadar air biji-bijian maksimum dan minimum yang diambil secara acak dari contoh uji setelah pengeringan

3.12**laju aliran udara**

banyaknya volume udara per satuan waktu yang dihembuskan/dihisap ke dalam tumpukan biji-bijian yang akan dikeringkan

3.13**temperatur bahan**

suhu rata-rata pada lapisan bahan uji yang sedang dikeringkan yang diukur pada setiap lapisan bawah, tengah dan atas

3.14**suhu udara pengering**

suhu rata-rata udara yang digunakan untuk mengeringkan biji-bijian yang diukur di beberapa tempat masuknya udara pengering ke bak pengering biji-bijian

3.15**efisiensi panas pengeringan**

perbandingan antara jumlah panas keseluruhan yang digunakan untuk pengeringan dengan panas yang dihembuskan/dihisap ke dalam mesin pengering, dinyatakan dalam persen

3.16**efisiensi sistem pengeringan**

perbandingan antara jumlah panas keseluruhan yang digunakan untuk pengeringan dengan panas yang tersedia pada bahan bakar pemanasan, dinyatakan dalam persen

3.17**laju pengeringan**

kadar air sebelum pengeringan dikurangi kadar air setelah dikeringkan dibagi waktu pengeringan

banyaknya air yang dikeluarkan dari biji-bijian per satuan waktu, dinyatakan dalam persen per jam

3.18

biji pecah/rusak

biji-bijian yang terlihat pecah/rusak akibat perlakuan pengeringan

3.19

biji retak

biji-bijian yang hasil pengamatannya retak atau hampir patah

3.20

perlengkapan keselamatan

semua peralatan yang digunakan untuk menghindari kecelakaan dan atau kerusakan suku cadang atau komponen dari mesin pengering selama beroperasi dan secara otomatis dapat menghentikan operasi mesin pengering dalam hal terjadi kesalahan fungsi

4 Klasifikasi

Mesin pengering tipe bak datar dapat diklasifikasikan berdasarkan kapasitas tampung dengan pemanasan langsung atau tidak langsung sebagai berikut:

- a. Kelas A : 1 000 kg - 5 000 kg
- b. Kelas B : 5 001 kg - 10 000 kg

5 Syarat mutu

5.1 Konstruksi

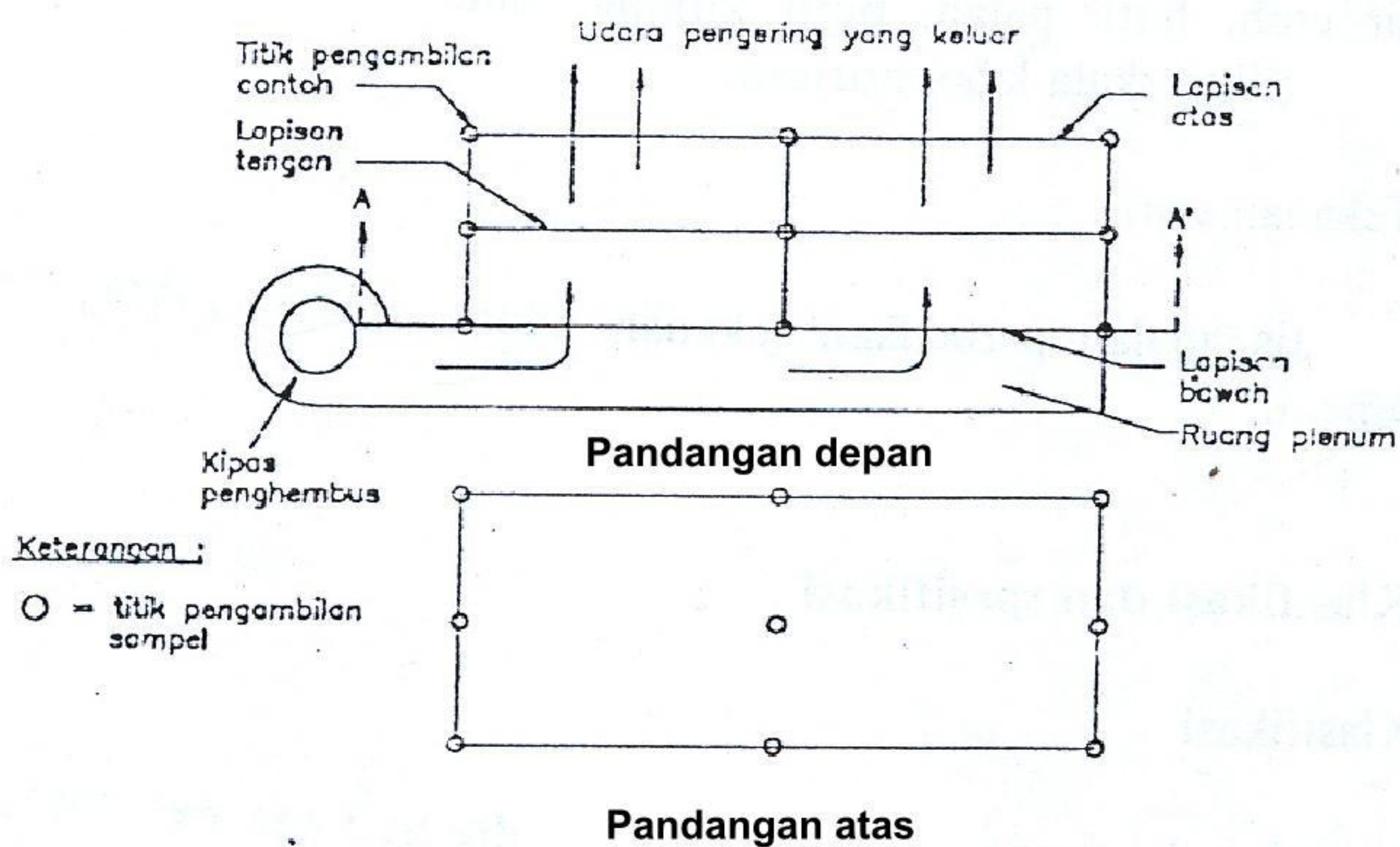
Persyaratan dimensi dan bahan dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1 – Persyaratan dimensi mesin pengering tipe bak datar

Parameter	Satuan	Kelas A	Kelas B
Dimensi			
Bak kotak			
- Panjang	mm	2 000 – 7 500	5 750 – 10 000
- Lebar	mm	2 000 – 2 400	2 400 – 3 600
- Tinggi	mm	900 – 1 500	1 200 – 1 500
Bak bulat			
- Tinggi	mm	900 – 1 500	1 200 – 1 500
- Diameter	mm	3 500 – 5 000	5 000 – 6 000

Tabel 2 – Persyaratan bahan mesin pengering tipe bak datar

Komponen utama	Satuan	Bahan	Persyaratan
Bak pengering			
a. Rangka	mm	baja profil	tebal min. 1,2
b. Dinding bak	mm	pelat baja	tebal min. 1,2
c. Penyekat <i>plenum</i>	mm	baja tahan karat	tebal min. 1,0
		pelat baja	diameter lubang maks. 3
		baja tahan karat	tebal min. 1,2
			diameter lubang maks. 3
d. Corong pembuangan	mm	pelat baja	tebal min. 1,0
e. Penguat corong	mm	pelat baja	tebal min. 1,0
f. Penyalur udara panas	mm	pelat baja	tebal min. 1,2
		terpal	lebar min. 25
		kain/puralon	tebal 0,5 – 1,2



Gambar 1 - Titik-titik pengambilan contoh bahan uji dari mesin pengering tipe bak datar

5.2 Unjuk kerja

Persyaratan unjuk kerja mesin pengering tipe bak datar dapat dilihat pada **Tabel 3**

Tabel 3 - Persyaratan unjuk kerja mesin pengering tipe bak datar

Parameter	Satuan	Persyaratan		
		Gabah	Jagung	Kedelai
Laju aliran udara kipas	m ³ /detik	0,6 - 5		
Kadar air akhir (basis basah)	%	maks. 14		
Keragaman kadar air	%	maks. 2,0		
temperatur rata-rata dalam tumpukan bahan uji	°C	maksimum 43	maks.65	maks. 43
Laju pengeringan	%/jam	0,8 – 1,5	3 – 5	0,8 – 2,5
Efisiensi panas pengeringan	%	minimum 50		
Efisiensi sistem pengeringan	%	minimum 40		
Peningkatan biji retak	%	maksimum 5,0	-	-
Peningkatan biji pecah/rusak	%	-	maksimum 7,0	maksimum 2,0

5.3 Biji-bijian yang sudah kering tidak boleh berubah warna, tidak hangus pada permukaan biji dan tidak terjadi fermentasi atau bau.

5.4 Mesin pengering harus dilengkapi dengan termometer untuk mengukur suhu udara nyata yang masuk ke tumpukan bahan.

5.5 Bagian-bagian mesin yang berbahaya harus diberi pelindung.

6 Pengambilan contoh

Contoh mesin pengering diambil secara acak sesuai dengan SNI 7697.

7 Metode uji

7.1 Bahan uji dan kondisi lingkungan

7.1.1 Gabah dari varitas yang sama dan telah melalui proses pembersihan dengan maksimum kotoran sebesar 3 persen dan kadar air maksimum 26 %.

7.1.2 Biji jagung dari varitas yang sama dan telah melalui proses pembersihan dengan maksimum kotoran sebesar 3 persen dan kadar air maksimum 22 %.

7.1.3 Biji kedelai dari varitas yang sama dan telah melalui proses pembersihan dengan maksimum kotoran sebesar 3 persen dan kadar air maksimum 25 %.

7.1.4 Kondisi lingkungan uji dilakukan pada ruang beratap dan berventilasi cukup dengan suhu ruangan.

7.1.5 Tinggi tumpukan bahan uji 250 mm – 500 mm.

7.2 Uji verifikasi

7.2.1 Ukur panjang, lebar dan tinggi atau diameter bak pengering sesuai Tabel 1.

7.2.2 Ukur tebal bahan dan diameter lubang atau poros dari setiap komponen utama dari mesin pengering tipe bak datar sesuai Tabel 1 dan Tabel 2.

7.3 Uji unjuk kerja

7.3.1 Laju aliran udara kipas

- Ukur kecepatan aliran udara di beberapa tempat pada saluran udara panas
- Ukur dimensi penyalur udara panas dan hitung luas penampang
- Hitung laju aliran udara kipas dengan rumus:

$$q = A \times v$$

Keterangan:

- q adalah laju aliran udara kipas (m³/detik)
 A adalah luas penampang penyalur udara panas (m²)
 v adalah kecepatan aliran udara kipas (m/detik)

7.3.2 Kadar air (basis basah)

- Ambil contoh bahan pada posisi pengambilan contoh seperti terlihat pada **Gambar 1**
- Ukur kadar air pada contoh dengan menggunakan *grain moisture tester*
- Pengukuran dilakukan setiap 1 jam selama proses pengeringan

7.3.3 Keragaman kadar air

$$Y_1 = \sigma(M_{pi})$$

$$= \sqrt{(1/n - 1) \sum_{i=1}^n (M_{pi} - \overline{M_{pi}})^2}$$

Keterangan:

- Y_1 adalah keragaman kadar air
 σ adalah standar deviasi
 M_{pi} adalah kadar air, basis basah (%)
 $\overline{M_{pi}}$ adalah rata-rata kadar air, basis basah (%)

7.3.4 Suhu dalam tumpukan bahan uji

- Tempatkan pengukur suhu pada posisi pengukuran seperti terlihat pada Gambar 1;
- ukur suhu dan catat masing-masing pada posisi pada awal pengeringan (T_0) dan selama proses pengeringan (T_t);
- Pengukuran dilakukan setiap 1 jam selama proses pengeringan.

7.3.5 Laju pengeringan

Dilakukan dengan mengukur kadar air awal dan mengukur kadar air akhir biji-bijian:

$$LP = \frac{M_0 - M_t}{t}$$

Keterangan:

- LP adalah laju pengeringan per jam (%/jam)
 M_0 adalah kadar air rata-rata biji-bijian sebelum dikeringkan (%)
 M_t adalah kadar air rata-rata biji-bijian setelah dikeringkan (%)
 t adalah waktu yang diperlukan untuk menurunkan kadar air dari M_0 menjadi M_t (jam)

7.3.6 Efisiensi panas pengeringan

- Timbang bahan uji sebelum (m_g) dan setelah pengeringan, hasil pengurangan bobot bahan sebelum dan setelah pengujian adalah bobot air yang diuapkan (W);
- hitung waktu pengeringan dimulai dari sumber pemanas dihidupkan (θ);
- ukur suhu dan kelembaban aliran udara di beberapa tempat pada saluran udara panas;
- ukur suhu dan kelembaban ruangan pada jarak 2 meter dibelakang kipas (blower);
- pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan setiap 1 jam selama proses pengeringan;
- hitung m_u dari laju aliran udara kipas dikalikan dengan massa jenis udara pada suhu pemanasan menggunakan tabel psikometrik (*psychometric chart*).

$$\eta_p = 100 \frac{(m_g \times c_{pg} \times (T_t - T_0)) + (W \times L)}{(m_u \times c_{pu} \times \Delta T \times \theta)}$$

Keterangan:

- η_p adalah efisiensi pengeringan (%)
 m_g adalah bobot bahan yang akan dikeringkan (kg)
 c_{pg} adalah panas jenis bahan yang dikeringkan ($\text{kJ.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$)
 T_t adalah suhu rata-rata tumpukan biji-bijian selama proses pengeringan (°C)
 T_0 adalah suhu rata-rata tumpukan biji-bijian sebelum dikeringkan (°C)
 W adalah bobot air yang diuapkan (kg)
 L adalah panas laten penguapan air (kJ/kg)
 m_u adalah laju aliran massa udara panas (kg/detik)
 c_{pu} adalah panas jenis udara panas ($\text{kJ.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$)
 ΔT adalah perbedaan suhu udara panas dan suhu ruangan (°C)
 θ adalah waktu proses pengeringan (detik)

7.3.7 Efisiensi sistem pengeringan

- Timbang bobot awal (W_o) dan bobot akhir (W_t) bahan bakar pemanas
- Gunakan parameter yang sama dengan perhitungan efisiensi panas pengeringan (7.3.6) untuk mengukur efisiensi sistem pengeringan

$$\eta_{sp} = 100 \frac{(m_g \times c_{pg} \times (T_t - T_0)) + (W \times L)}{(W_o - W_t) \times f}$$

Keterangan:

η_{sp}	adalah efisiensi sistem pengeringan (%)
m_g	adalah bobot bahan yang dikeringkan (kg)
c_{pg}	adalah panas jenis bahan yang dikeringkan ($\text{kJ.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$)
T_t	adalah suhu rata-rata tumpukan biji-bijian selama proses pengeringan (°C)
T_0	adalah suhu rata-rata tumpukan biji-bijian sebelum dikeringkan (°C)
W	adalah bobot air yang diuapkan (kg)
L	adalah panas laten penguapan air (kJ/kg)
W_o	adalah bobot bahan bakar pemanas awal (kg)
W_t	adalah bobot sisa bahan bakar pemanas (kg)
f	adalah faktor konversi energi (kJ/kg)

7.3.8 Persentase biji retak (gabah)

Diamati dengan menggunakan *grain crack inspector*, kemudian diamati jumlah biji retak per 100 butir biji-bijian contoh

$$C_b = 100 \frac{n_b}{100 \text{ butir biji}}$$

Keterangan:

C_b	adalah persentase biji-bijian retak (%)
N_b	adalah jumlah biji-bijian yang retak (butir)

7.3.9 Persentase biji pecah/rusak (jagung dan kedelai)

$$m_{bp} = 100 \frac{m_{bp1}}{m_c}$$

Keterangan:

m_{bp}	adalah persentase biji pecah/rusak (%)
m_{bp1}	adalah bobot biji pecah/rusak (g)
m_c	adalah bobot contoh, 100 gram

8 Syarat lulus uji

Mesin pengering tipe bak datar ini dinyatakan lulus uji apabila sesuai pasal 5.

9 Penandaan

Setiap unit mesin pengering tipe bak datar harus diberi label pada tempat yang mudah dilihat dengan informasi sekurang-kurangnya sebagai berikut;

- a) Merek dagang
- b) Kapasitas tampung
- c) Sumber pemanas
- d) Daya sumber penggerak



Lampiran A
(informatif)
Format laporan uji

Tabel A.1 – Laporan uji (*test report*)

Alat/Mesin yang diuji	:
Merek dagang	:
Model	:
Tipe	:
Negara asal	:
Sumber daya penggerak	:
Parameter uji	:
Tanggal pengujian	:
Nomor surat permohonan	:

A.2 Spesifikasi teknis

Berisi suatu tabel spesifikasi yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat.

Tabel A.2 - Spesifikasi teknis

Parameter	Motor Penggerak	Kompas
Jenis bahan bakar		
Tipe		
Merek dagang		
Model		
Buatan		
Nomor Seri		
Daya/rpm		
Bahan bakar		
Sistem penyalan (<i>starter</i>)		
Sistem Pendinginan		
Sumber panas pemanas		

A.3 Konstruksi mesin

Menerangkan bagian-bagian dari mesin, fungsinya serta jenis bahan dan dimensi yang digunakan.

A.4 Mekanisme kerja

Menerangkan mekanisme kerja dari mesin pengering tipe bak datar yang diuji.

A.5 Sistem penerusan daya

Menjelaskan mengenai sistem penerusan daya dari sumber daya penggerak ke poros kipas penghembus dan pemanas

A.6 Peralatan, bahan, dan metode mji

A.6.1 Alat ukur

Berisi tentang alat ukur yang digunakan dalam pengujian mesin pengering tipe bak datar

A.6.2 Bahan

Berisi tentang bahan yang digunakan dalam pengujian mesin pengering tipe bak datar

A.6.3 Cara uji

Berisi tentang metode pengujian mesin pengering tipe bak datar yang dibutuhkan

A.6.4 Uji verifikasi

Dijelaskan mengenai hasil uji verifikasi yang meliputi spesifikasi dan konstruksi dari motor penggerak, unit kipas dan unit pemanas dari mesin pengering tipe bak datar

A.6.5 Uji mutu

Dijelaskan mengenai cara mengukur parameter pada spesifikasi, konstruksi dari semua komponen mesin pengering tipe bak datar

A.6.6 Uji unjuk kerja

Dijelaskan mengenai beberapa parameter yang diamati atau diukur dalam uji unjuk kerja mesin pengering tipe bak datar

A.7 Simpulan

Berisi tentang hasil bahasan yang mengacu pada kriteria evaluasi.

Lampiran B
(informatif)
Lembar data pengujian

B.1 Uji verifikasi**Tabel B.1 - Dimensi mesin pengering gabah tipe bak datar**

Satuan dimensi dalam mm

Uraian	Dimensi			
	Panjang	Lebar	Tinggi	Diameter
Unit keseluruhan alat				
Unit bak pengering				
Unit kipas penghembus (<i>blower</i>)				
Unit sumber panas				
Unit daya penggerak				

B.1.1 Motor penggerak

Uji verifikasi motor penggerak meliputi

- 1 Jenis sumber daya penggerak
- 2 Tipe
- 3 Model
- 4 Bahan
- 5 Daya/putaran (kw/rpm)
- 6 Bahan bakar

B.1.2 Kipas penghembus (*blower*)

Uji verifikasi kipas penghembus meliputi

- 1 Tipe
- 2 Bahan
- 3 Jumlah sudu kipas
- 4 Diameter kipas (mm)
- 5 Ukuran sudu kipas
- 6 Putaran kipas (rpm)
- 7 Tekanan statis (Pa)

B.1.3 Sumber panas

Uji verifikasi sumber panas meliputi

- 1 Jenis
- 2 Tipe
- 3 Model
- 4 Bahan
- 5 Kebutuhan daya (input daya) (kw)
- 6 Kalor (output panas)

B.1.4 Bak pengering

Uji verifikasi bak pengering meliputi

- 1 Bahan

- 2 Dimensi (panjang, lebar, dan tinggi) atau diameter (mm) :
- 3 Kapasitas muat (kg) :
- 4 Jenis bahan :

B.2. Uji Unjuk Kerja

Uji unjuk kerja meliputi :

- 1 Tanggal pengujian :
- 2 Lokasi pengujian :

Lokasi pengujian, meliputi :

- 1 Desa/kampung :
- 2 Kecamatan :
- 3 Kabupaten :
- 4 Propinsi :

B.2.1 Kondisi bahan uji

Tabel B.2 - Kondisi bahan uji

Parameter	Sebelum pengeringan	Setelah pengeringan
Varietas :		
Tanggal Panen :		
Rata-rata kadar air gabah :	% bb	% bb
Rata-rata tingkat kebersihan :	%	%
Persentase butir hijau :	%	%
Persentase butir retak :	%	%
Rapat curah (<i>bulk density</i>) :		
Persentase butir kuning :	%	%

B.2.2 Kondisi Lingkungan Uji

- 1 Suhu : (°C)
- 2 Kelembaban : %

Tabel. B.3b – Pengamatan penurunan kadar air gabah

[illegible]

Tabel. B.3c – Pengamatan penurunan kadar air gabah

[illegible]

Tabel. B.4a – Pengamatan suhu dan kelembaban pengeringan gabah

[illegible]

Tabel. B.4b – Pengamatan suhu dan kelembaban pengeringan gabah

[illegible]

Tabel. B.4c – Pengamatan suhu dan kelembaban pengeringan gabah

[illegible]

Tabel.B.5 – Kecepatan aliran udara panas, tingkat kebisingan dan kebutuhan daya

Ulangan	Kecepatan aliran udara panas (m/detik)	Tingkat kebisingan (dB)	Kebutuhan daya (kW)
1			
2			
3			
4			
5			

Tabel. B.6 – Konsumsi bahan bakar, laju pengeringan, efisiensi sistem pengeringan, pemakaian energi panas dan efisiensi panas pengeringan

Waktu pengeringan (jam)	Konsumsi bahan bakar (kg/jam)	Pemakaian energi panas (kJ/jam)	Laju pengeringan (%)	Efisiensi sistem pengeringan (%)	Efisiensi panas pengeringan (%)

B.3 Uji pelayanan

- 1 Jumlah operator : orang
- 2 Tingkat kebisingan : dB
- 3 Keamanan : a. Ada pelindung pada bagian-bagian berbahaya
b. Kelengkapan yang cukup untuk mengontrol pengapian
c. Bagian yang berputar harus seimbang
- 4 Kenyamanan : a. Dilengkapi dengan *features* untuk akses bagian-bagian sewaktu pemeliharaan, perbaikan dan operasi
b. Dilengkapi dengan pengontrol debu, emisi debu atau asap harus dalam batas yang diterima yang ditetapkan oleh lembaga yang berwenang untuk lingkungan hidup

Lampiran C (informatif)

Rumus yang digunakan untuk perhitungan parameter mesin pengering tipe bak datar

C.1. Kapasitas pengeringan (kg/jam) = $\frac{\text{Bobot awal bahan yang diuji (kg)}}{\text{Waktu pengeringan aktual (jam)}}$

C.2. Bobot akhir dari bahan yang diuji, W_2 (kg)

$$W_2 = \frac{W_1 (100 - MC_1)}{(100 - MC_2)}$$

C.3. Penurunan cairan per jam

$$\text{Bobot (kg/jam)} = \frac{\text{Bobot awal bahan uji (kg)} - \text{Bobot akhir bahan uji (kg)}}{\text{Waktu pengeringan aktual (jam)}}$$

C.4. Efisiensi sistem pemanasan (%)

$$\text{HSE} = \frac{\text{Suplai panas ke mesin pengering}}{\text{Panas yang tersedia dalam bahan bakar}} \times 100$$

Keterangan :

$$\text{Suplai panas} = \frac{[\text{Enthalpy (h}_2) - \text{Enthalpy (h}_1)] \times \text{Kec. aliran udara (m}^3/\text{min)} \times 60 \text{mnt}}{\text{Volume spesifik (m}^3/\text{kg udara kering)}} \text{ jam}$$

$$\text{Panas tersedia} = \text{Konsumsi bahan bakar (L/jam)} \times \text{nilai panas bahan bakar (KJ/kg)}$$

C.5. Penggunaan panas(KJ/kg) = $\frac{\text{Suplai panas (KJ/jam)} \times \text{waktu pengeringan (jam)}}{\text{Jumlah cairan yang dikeluarkan (kg)}} \times 100$

C.6. Efisiensi pengeringan (%) = $\frac{\text{Total penggunaan panas (KJ/jam)}}{\text{Suplai panas dari kompor/tungku (kJ/jam)}} \times 100$

C.7. Efisiensi pembakaran (%) =

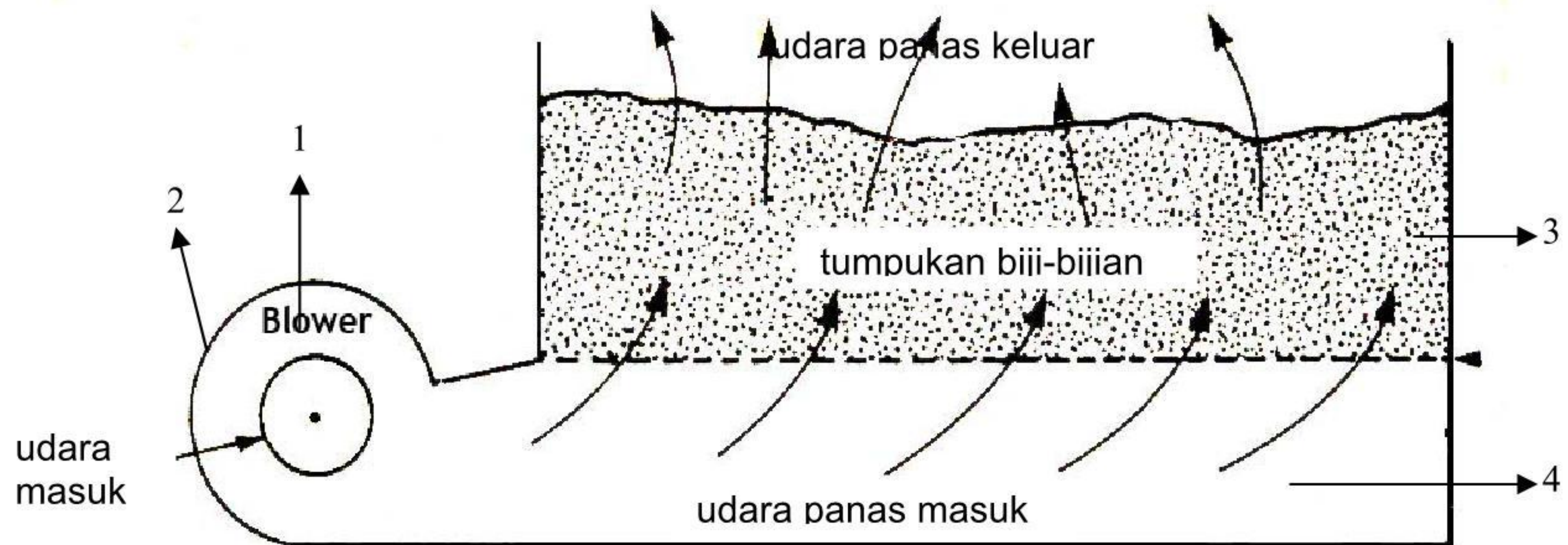
$$\frac{\text{Panas yang dihasilkan dari bahan bakar (KJ/jam)}}{\text{Jumlah bahan bakar (kg/jam)} \times \text{nilai panas bahan bakar (KJ/kg)}} \times 100$$

C.8. Efisiensi sistem pengeringan (%) =

$$\frac{\text{Total penggunaan panas (KJ/jam)}}{\text{Jumlah bahan bakar (kg/jam)} \times \text{nilai panas bahan bakar (KJ/kg)}} \times 100$$

Lampiran D
(informatif)

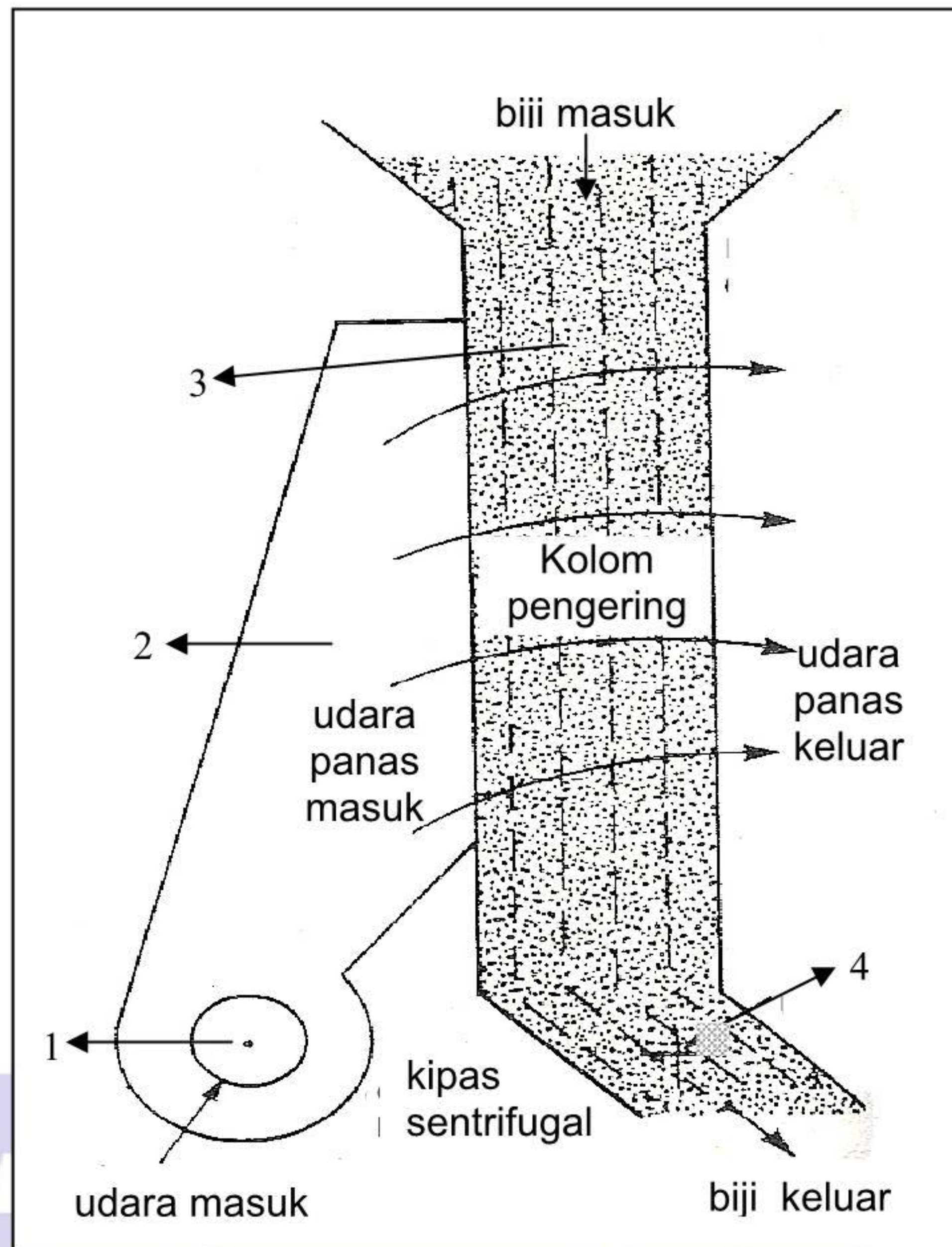
Gambar skema kerja tipe-tipe mesin pengering biji-bijian



Keterangan ;

- 1 Kipas (*blower*)
- 2 Tungku/kompor (*burner*)
- 3 Bak pengering biji-bijian
- 4 Plenum

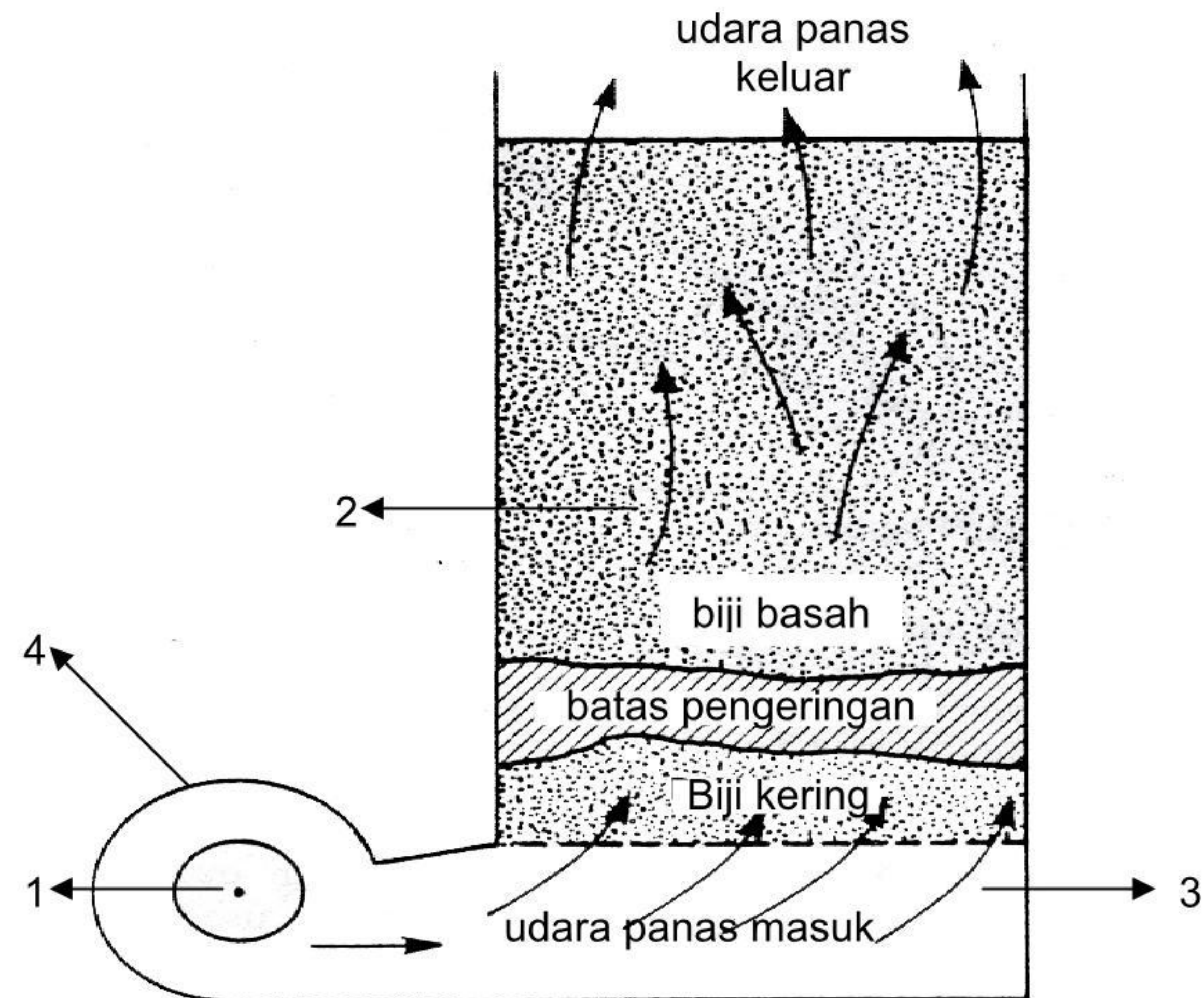
Gambar D.1. - Contoh mesin pengering biji-bijian tipe bak datar



Keterangan :

- 1 Kipas (blower)
- 2 Plenum
- 3 Wadah pengering biji-bijian
- 4 Pengatur keluaran biji-bijian

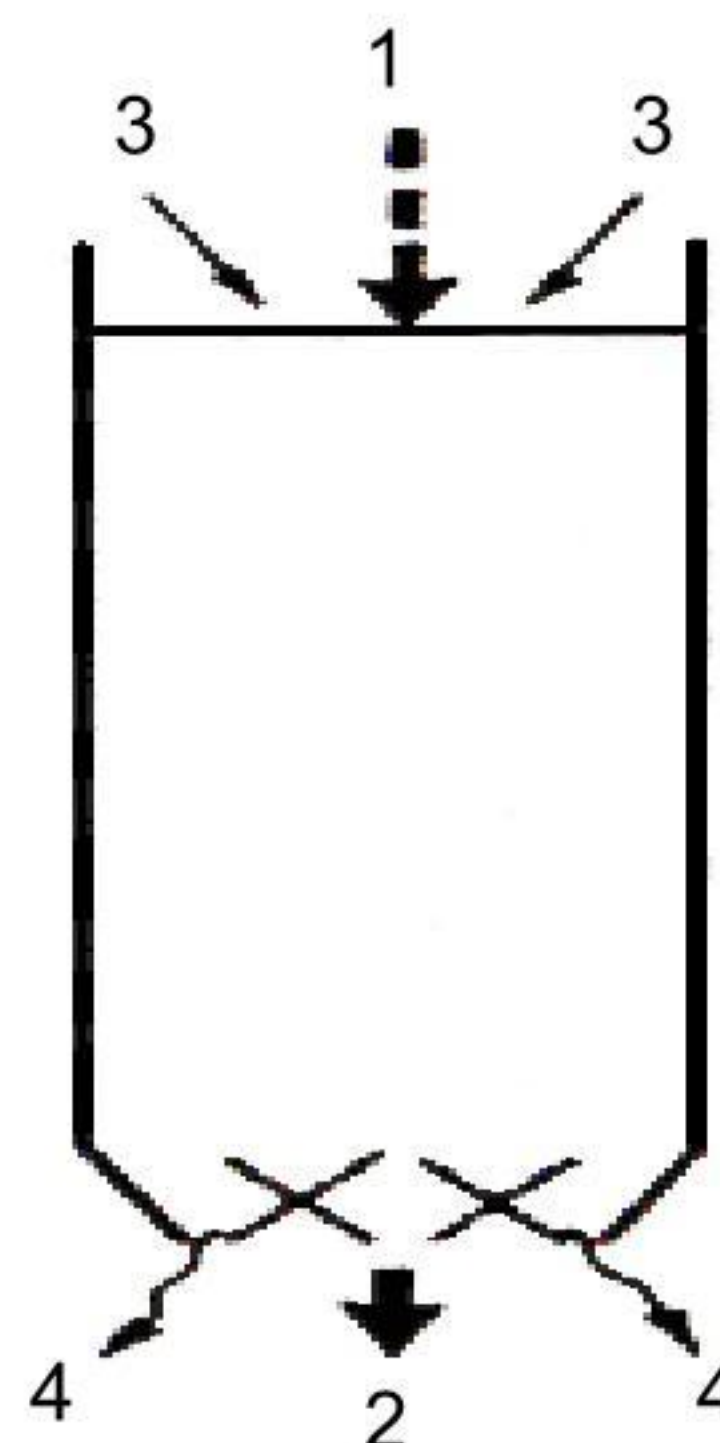
Gambar D.2.- Contoh mesin pengering biji-bijian tipe sirkulasi berulang



Keterangan :

- 1 Kipas (blower)
- 2 Bak pengering vertikal
- 3 Plenum
- 4 Kompor (burner)

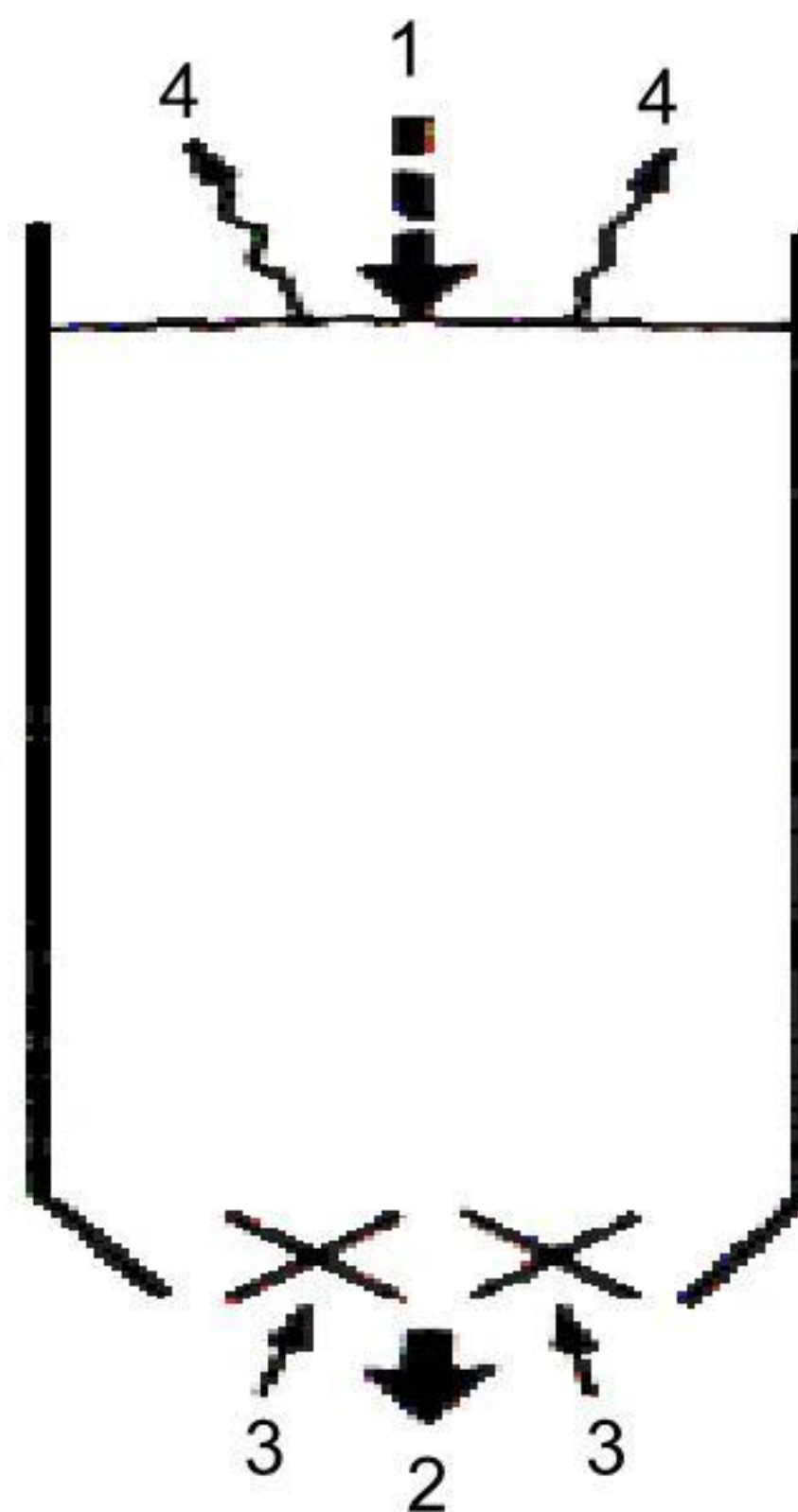
Gambar D.3.- Contoh mesin pengering biji-bijian tipe bak vertikal



Keterangan :

- 1 Arah aliran biji-bijian masuk (basah)
- 2 Arah aliran biji-bijian keluar (kering)
- 3 Arah aliran udara panas masuk
- 4 Arah aliran udara panas keluar

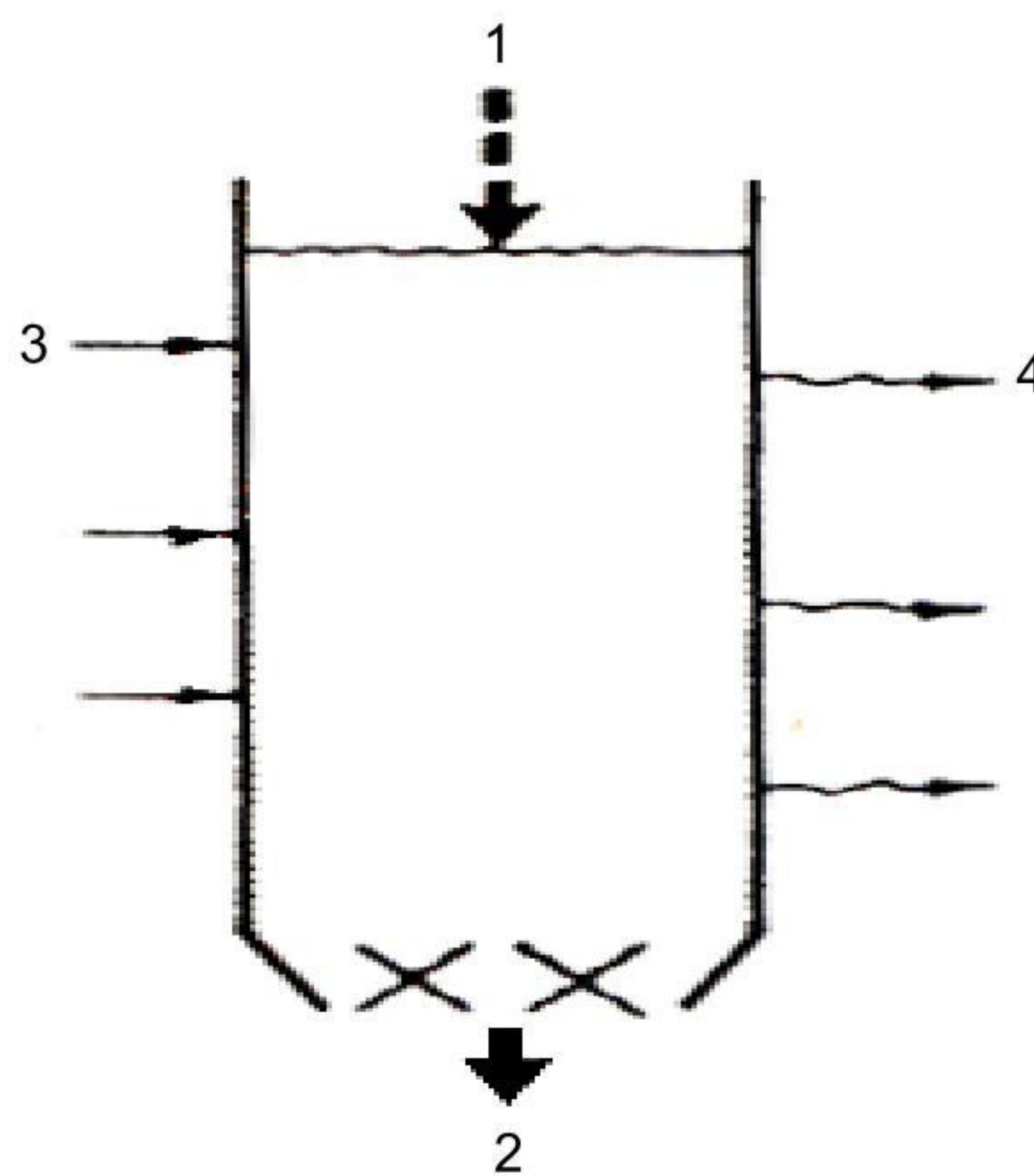
Gambar D.4.- Contoh mesin pengering biji-bijian tipe *concurrent-flow*



Keterangan :

- 1 Arah aliran biji-bijian masuk (basah)
- 2 Arah aliran biji-bijian keluar (kering)
- 3 Arah aliran udara panas masuk
- 4 Arah aliran udara panas keluar

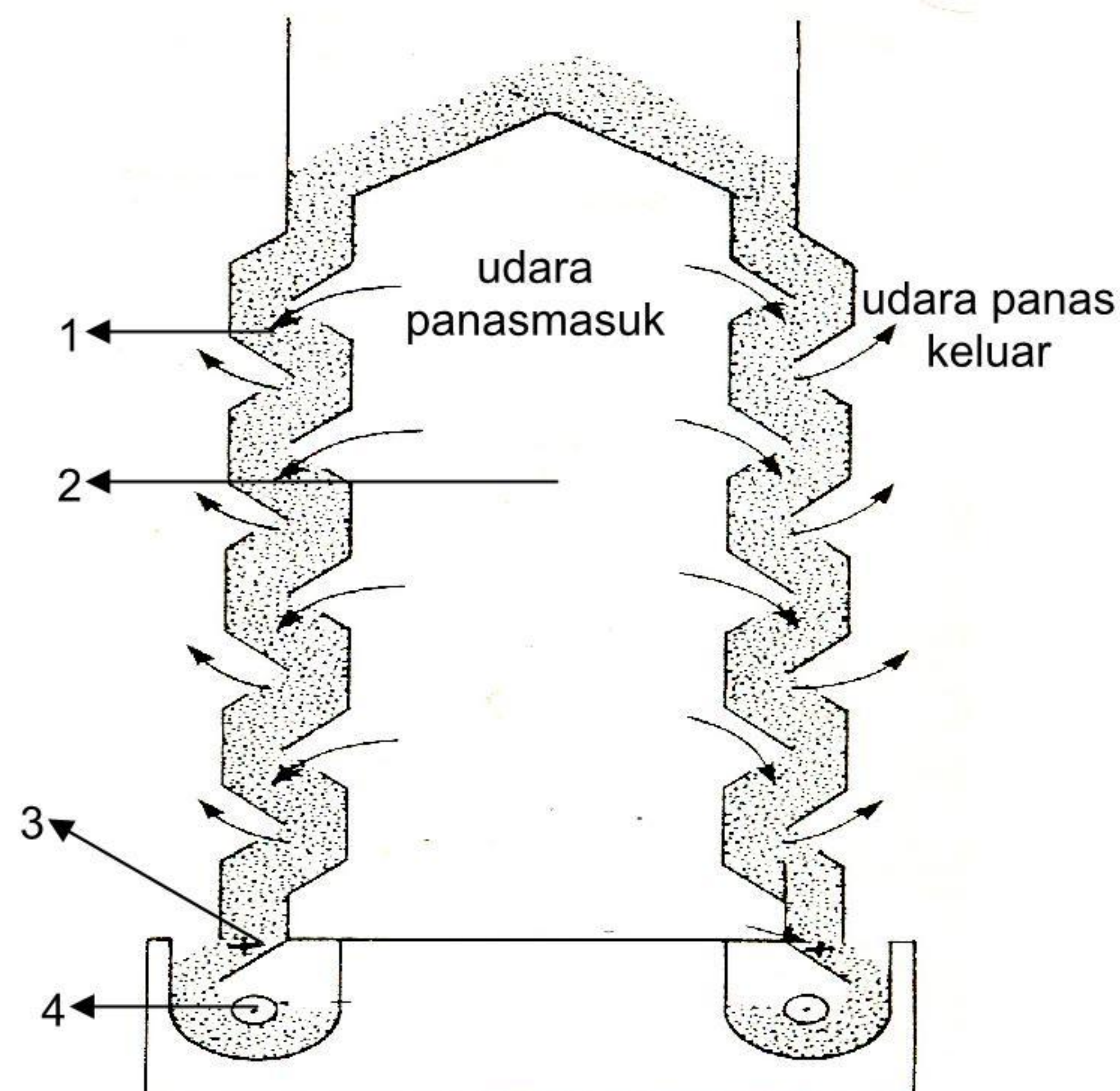
Gambar D.5.- Contoh Mesin pengering biji-bijian tipe *counter-flow*



Keterangan :

- 1 Arah aliran biji-bijian masuk (basah)
- 2 Arah aliran biji-bijian keluar (kering)
- 3 Arah aliran udara panas masuk
- 4 Arah aliran udara panas keluar

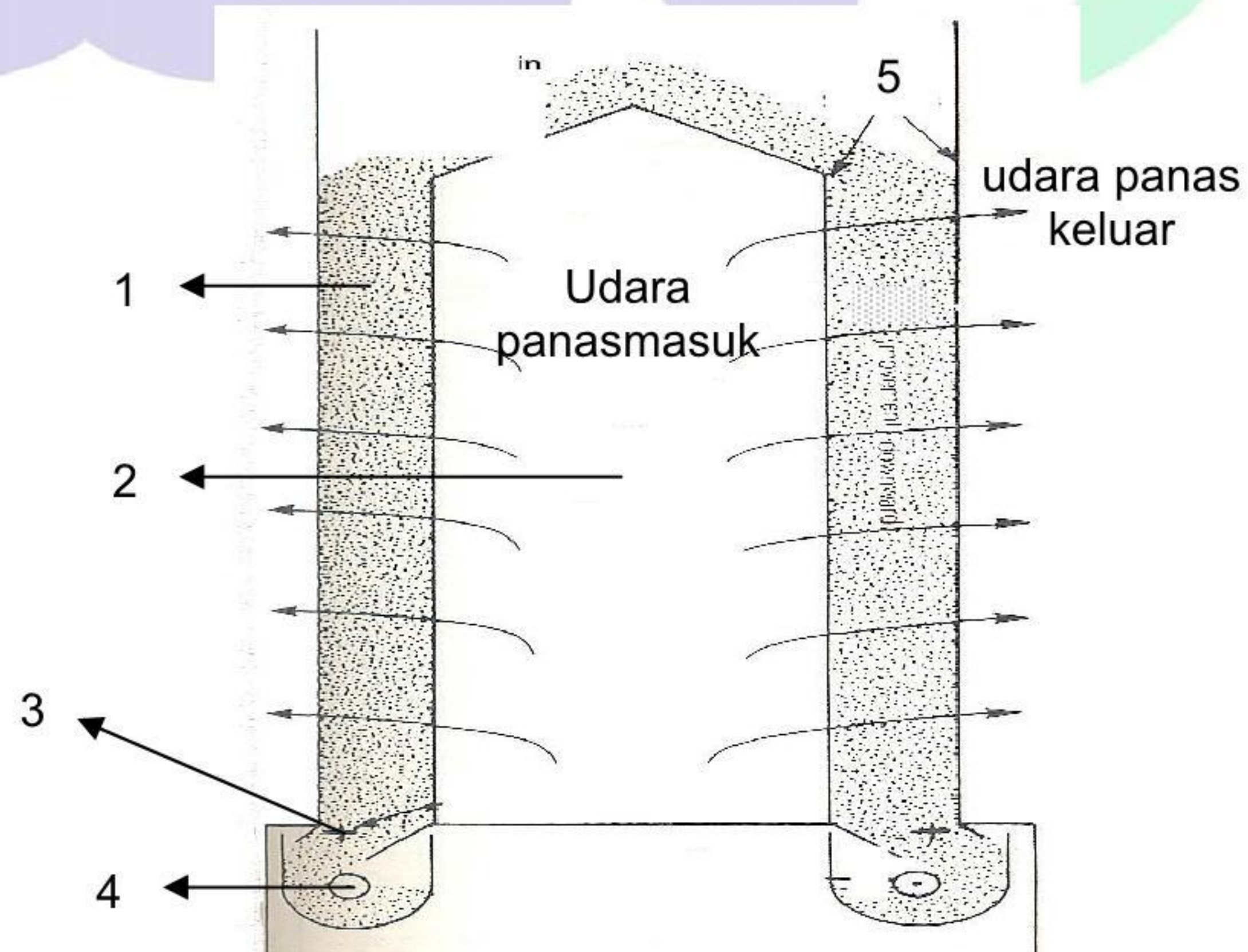
Gambar D.6.- Contoh Mesin pengering biji-bijian tipe *cross-flow*



Keterangan :

- 1 Pengering biji-bijian
- 2 Plenum
- 3 Rol pengatur pengeluaran biji
- 4 Skrew pembawa (*auger*)

Gambar D.7.- Contoh Mesin pengering biji-bijian tipe *mix-flow*



Keterangan :

- 1 Pengering biji-bijian
- 2 Plenum
- 3 Rol pengatur pengeluaran biji
- 4 Skrew pembawa (*auger*)
- 5 Kawat saringan

Gambar D.8.- Contoh Mesin pengering biji-bijian tipe *non mix-flow*

Lampiran E
(informatif)
Analisa Laboratorium dari sample

E.1 Analisa sample gabah

Mesin yang diuji :
Varitas :

Tanggal pengujian :
Petugas analisa laboratorium :

Kondisi	Kadar air (%)	Rapat curah (kg/m ³)	Kebersihan (%)	Bahan lain (%)	Biji retak (%)	Biji muda (%)	Benih rumput (%)	Biji busuk (%)	Biji rusak (%)	Keterangan
Sebelum pengeringan										
Setelah pengeringan										

E.2 Analisa sample jagung

Mesin yang diuji :
Varitas :

Tanggal pengujian :
Petugas analisa laboratorium :

Kondisi	Kadar air (%)	Rapat curah (kg/m ³)	Kebersihan (%)	Bahan lain (%)	Biji retak (%)	Biji rusak (%)	Keterangan
Sebelum pengeringan							
Setelah pengeringan							

E.3 Analisa sample kedelai

Mesin yang diuji :
Varitas :

Tanggal pengujian :
Petugas analisa laboratorium :

Kondisi	Kadar air (%)	Rapat curah (kg/m ³)	Kebersihan (%)	Bahan lain (%)	Biji retak (%)	Biji rusak (%)	Keterangan
Sebelum pengeringan							
Setelah pengeringan							

Bibliografi

ISO 11520 – 1 *Agricultural grain driers-Determination of drying performance.Part 1 : General.*

PAES 201 : 2000 *Agricultural Machinery: Heated-air mechanical grain dryers-Specifications.*

PAES 202 : 2000 *Agricultural Machinery: Heated-air mechanical grain dryers-Methods of test.*

SNI 7866 : 2013 *Mesin perontok multikomoditi untuk padi, jagung dan kedelai – Syarat mutu dan metode uji.*

SNI 7428 : 2008 *Mesin pemipil jagung – Unjuk kerja dan cara uji.*

SNI 7429 : 2008 *Mesin perontok padi tipe pelemparan jerami – Syarat mutu dan cara uji.*

Rice Post Harvest Technology, edited by E.V Araullo, International Development Research Centre Singapore, D.B. Padua, University of the Philippines at Los Banos, Michael Graham, International Development Research Centre Ottawa.1976

Drying Cereal Grains, by Donald B. Brooker, Professor of Agricultural Engineering, University of Missouri, Columbia, Missouri, Fred W. Bakker-Akrema, Professor of Agricultural Engineering, Michigan State University and Carl W. Hall, Dean College of Engineering, Washinbgton State University. Pullman, Washington.

Laporan uji Laboratorium Penguji Alsintan Balai Pengujian Mutu Alat dan Mesin Pertanian (BPMA), Ditjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. 2010 – 2013.